水稻染色體相互轉座同型體農藝性狀之安定性

−水稻經X線處理後所發生的突然變異之第六報−

謝 順 景　張 文 財　張 德 梅

由X光線處理後代所分離的水稻染色體相互轉座同型體 (Reciprocal translocation homozygote) 在其形態上並無與正常稻有不同的地方。因此在相互轉座品系間似乎無較大的遺傳因子變化發生。但是由數量因子控制的農藝性狀可能隨染色體之相互轉座而發生變化。為探究此點，利用多種相互轉座同型體系統作田間試驗，並比較各數量遺傳性狀。

材 料 及 方 法

由三種水稻品種所選出之相互轉座同型體 27 個系統，即由 108 (白殼，印度型稻)分離者 10 系統，由 504 (臺中 65 號，臺灣蓬萊種之代表品種) 分離者 10 系統，及由 521 (吉神，日本種) 所分離者 7 系統用之為試驗材料。由各品種選出遺傳上純系者作X線處理之材料，而上述品系均由其處理後代所選出者。茲將上述品系之來源及代號列於第一表：

第一表　相互轉座同型體系統名稱及代號

Table 1. R. T. homozygote lines used as materials

108 (白殼)		521 (吉神)		504 (臺中 65 號)	
A_1	108 TH 3-3-4	B_1	521 TH 5-6-3	C_1	504 TH 2-2
A_2	〃 8-8-7	B_2	〃 13-1-3	C_2	〃 4-4
A_3	〃 9-2-6	B_3	〃 23-2-4	C_3	〃 6-4
A_4	〃 10-5-3	B_4	〃 24-2-4	C_4	〃 7-7
A_5	〃 11-6-2	B_5	〃 25-4-7	C_5	〃 11-5
A_6	〃 12-2-9	B_6	〃 26-5-3	C_6	〃 12-8
A_7	〃 16-8-8	B_7	33-1-6	C_7	〃 14-1
A_8	〃 18-7-2			C_8	〃 17-8
A_9	〃 19-8-4			C_9	〃 33-7
A_{10}	〃 21-4-8			C_{10}	〃 39-4
A_0	108 CK	B_0	521 CK	C_0	504 CK

將上述各品系之種子於49年 1 月22日播種，於 3 月 4 日移植，田間設計用隨機排列，重複三次，每一行10株，每一重複40株，每品系共有 120 株，其行株距為 24×24 cm，肥料據標準量施用，抽穗期在生育期間每隔兩天調查一次。分蘖數、株高、穗數、穗長，在成熟期調查，收刈時秤其每一重複之產量(谷粒)。

試 驗 結 果

茲將相互轉座同型體各農藝性狀之調查結果及變方分析之結果示於第二及第三表。

第二表　相互轉座同型體系統間之平均株高、分蘗數、穗數及產量等

Table 2. Average values for plant height, tiller number, panicle numbers and grain yield in RT Homozygote lines.

相互轉同型體系統 RT Homozygote lines		株高 Plant height (cm)	分蘗數 Num. of tillers	穗數 Num. of panicles	谷粒產量 Grain yield (kg)	調查株數 Total num. of plant
108 TH	A_1	103.3	17.1	14.7	1.05	120
	A_2	102.5	17.6	15.7	1.07	120
	A_3	108.1	16.3	14.5	1.16	120
	A_4	108.3	16.8	15.4	1.19	120
	A_5	106.9	17.1	15.6	0.92	120
	A_6	112.8	17.9	15.3	1.08	120
	A_7	112.8	16.1	14.3	1.05	120
	A_8	111.6	17.4	15.6	1.18	120
	A_9	112.2	16.2	14.5	1.14	120
	A_{10}	107.4	16.3	15.2	1.20	120
CK	A_0	105.7	16.1	14.8	1.03	120
521 TH	B_1	92.5	14.7	14.5	1.30	120
	B_2	89.1	17.1	13.6	1.30	120
	B_3	89.5	17.1	16.5	1.25	120
	B_4	90.2	17.3	16.7	1.17	120
	B_5	89.1	15.8	15.6	1.05	120
	B_6	90.9	17.6	17.4	1.25	120
	B_7	86.0	17.3	16.9	1.09	120
CK_0	B_2	88.6	16.5	15.9	1.16	120
504 TH	C_1	95.1	12.4	12.3	1.23	120
	C_2	98.5	13.3	13.0	1.18	120
	C_3	96.7	12.9	12.7	1.17	120
	C_4	94.8	12.2	12.1	1.15	120
	C_5	97.5	12.7	12.5	1.10	120
	C_6	94.6	13.2	13.1	1.23	120
	C_7	99.3	13.6	12.9	1.19	120
	C_8	97.1	13.6	11.9	1.13	120
	C_9	95.5	13.2	12.7	1.21	120
	C_{10}	102.9	11.5	11.3	1.26	120
CK	C_0	103.0	12.4	12.1	1.17	120

第三表 各農藝性狀之變量分析表

Table 3. Analysis of variance for various agronomic characters of RT homozygotes.

品種 Variety	變因 Source of variation	自由度 D.F.	抽穗期 Heading date		株高 Plant height		分蘖數 Number of tillers		穗數 Number of panicles		產量 Grain yield		最低顯著標準差 Point of significance	
			Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	Mean square	F value	5%	1%
108 TH	品系間 Between lines	10	140.260	0.026	36.166	13.405**	1.445	1.02	0.764	1.07	0.0214	2.780*	2.36	2.89
	重複 Replication	2	8.450		0.555		8.351		2.970		0.0195			
	機誤 Error	20	5,452.260		2.698		1.415		0.739		0.0077			
521 TH	品系間 Between lines	7	1.749	2.580	10.930	2.726	1.435	1.14	1.760	1.45	0.0307	1.480	2.77	4.31
	重複 Replication	2	0.263		6.210		1.540		1.140		0.0556			
	機誤 Error	14	0.676		4.010		1.240		1.210		0.0207			
504 TH	品系間 Between lines	10	0.625	0.197	23.150	2.514	1.124	1.75	0.907	1.87	0.0064	1.391	2.36	2.89
	重複 Replication	2	0.930		39.870		1.315		0.820		0.0440			
	機誤 Error	20	0.318		9.210		0.644		0.484		0.0046			

*Significant at 5% level
**Significant at 1%level

1. 抽穗期：a. 521 品系間——此品種來自日本抽穗期最早，自 5 月19日起至 6 月 4 日，時間爲11天，集中於 5 月21日～6 月 1 日之間。

   b. 108 品系間——此品種較遲，自 5 月29日起至 6 月 18 日，抽穗期爲 13 天，集中於 6 月 2 日～6 月12日之間。

   c. 504 品系間——此品種抽穗期最遲，自 5 月 31 日起至 6 月 20 日止，共經過11天，集中於 6 月 4 日～6 月12日之間。

   由上述結果可知，因品種不同，抽穗期早晚顯然不同。但各品種內抽穗情形較爲整齊，如後述經變量分析結果，無顯著之差異。

2. 株　高：如第二表所示，三品種間株高最高者爲 108，最低者爲 521；504則居其中，不同品種內之株高，除 108 外，其他兩種較爲整齊，如第二表所示，108之植高差異顯著，521及 504 均不顯著。

3. 分蘗數與穗數：

   108 及 521 品系內分蘗數均在 16～17 枝之間，穗數則在15穗左右。504 則較少，兩者均爲 12 左右。統計分析結果表示品種間有差異，但品種內各品系間在統計上並無顯著之差異。

4. 產　量(谷粒)：

   谷粒產量爲各數量性狀綜合結果之表現，如第三表所示，除108 系統間之差異顯著外(5 %之水準)其他如 521 及 504 各系統間之差異均不顯著。

討　　論

Roberts 氏 (1942)，用玉米做同樣試驗，將以X線處理純系種子後得到染色體相互轉座同型體13個品系與原來未經處理之純系栽培比較，雖未發現顯著的新性狀之出現，但品系間之數量性狀在統計上稍有差異。同氏認爲此種差異係由於遺傳因子之位置影響 (Position effect) 之結果。

Blakeslee et. al. (1940)報告說，在他們所蒐集的90多個原始型(相互轉座同型體)的 Datura 中，大部分無法與正常品種區別，但亦有少部分反常者。他們不能決定此等反常是否由於遺傳因子之變化，或者是由於染色體之缺失 (Deficiency) 或者是 "由於位置的影響" 所致。

本試驗的結果表示，水稻相互轉座同型體各系統間各數量性狀甚爲均勻 (Homogeneous)。因此，此等系統除染色體發生構造的變化 (Structural change) 以外，其遺傳因子型 (genotype) 可能未發生變化。有時雖然有如在 108 所發現之由於遺傳因子變化所致之差異發生，但可能並無遺傳因子"位置的影響 (Position effect)" 存在。

Anderson (1945), Kramer (1954) 及 Burnham (1955) 曾指出，由人工所誘起的染色體相互轉座系統可作遺傳因子分析之用。相互轉座同型體亦可利用遺傳因子與轉座染色體之連鎖關係，以決定某一遺傳因子在染色體上之位置。筆者等正進行此項工作中。如上所述，染色體相互轉座同型體各數量性狀，在系統間並無顯著的差異存在。因此，認爲利用相互轉座法可決定支配數量性狀的數量遺傳因子 (Polygenes) 在染色體上之位置。

摘　　要

染色體相互轉座同型體 108 (白穀) 10 系統，521 (吉神) 7 系統及 504 (臺中 65 號) 10系統曾作田間試驗，各種數量性狀如抽穗期株，高、分蘗數、穗數、產量之調查結果曾作統計分析。試驗結

果認爲染色體相互轉座同型體間之各農藝性狀甚爲均匀 (Homogeneous)，認爲此等系統，除染色體發生變化而外其遺傳型 (genotype) 相同，因此認爲可用相互轉座系統決定各數量遺傳因子 (Polygenes) 在染色體上之位置。

参考文献

(1) Anderson, E. G., L. F. Landolph. 1945: Location of the centromers on the linkage maps of maize. Genetics 30: 518-526.

(2) Blakeslee, A. F., A. G. Avery and A. D. Bergner 1940: Genes associated with prime types in *Datura* and their possible relation to the hypothesis of position effect. Genetics 25: 111.

(3) Burnham, C. R. 1955: The use of chromosome interchanges to check the independence of linkage groups established genetically. (in manuscript).

(4) Chang, W. T. 1955: Reciprocal translocations in rice induced by X-rays Jap. Jour. Breed. 5(1): 27: 31.

(5) Hsieh. S. C., T. D. Chang and C. H. Young. 1959: Isolation of reciprocal translocation lines in rice. Mutations in rice induced by X-rays III. Formosan Jour. Agr. Res. 8(3, 4): 1-9.

(6) Hsieh. S. C. 1961: Analysis of reciprocal translocation in rice. Mutations in rice induced by X-rays V. Bot. Bull. of Academia sinica Vol. II. No. 2 111-117.

(7) Kramer, H. N. 1954: Recombination in selfed chromosome interchange heterozytes, Chap-40 in "Statistics and Mathemetics in Biology" ed. by O. Kempthorne, T. A. Bancroft, J. W. Gowen and J. L. Lush. Iowa State college press Ames, Ia.

(8) Roberts, L. M. 1942: The effects of translocation on growth in Zea mays. Genetics 27: 584-603.

STABILITY OF AGRONOMIC CHARACTERS IN RECIPROCAL TRANSLOCATION HOMOZYGOTES IN RICE

—Mutation in rice induced by X-rays VI—

by

S. C. HSIEH, W. T. CHANG & T. M. CHANG

SUMMARY

The RT homozygotes, 10 lines of 108 (Pei-ko), 7 lines of 521 (Kissin) and 10 lines of 504 (Taichung No. 65) were tested in a randomized blocks experiment. Various agronomic characters which are controlled by polygenes were measured and variance analysis was made. It was found that the translocation lines are generally homogeneous in agronomic characters, and may be regarded as having the same genotype except for translocation. It was assumed that the translocation method may be used to some extent for locating polygenes on chromosomes.